

an/525996

525, 996

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004)

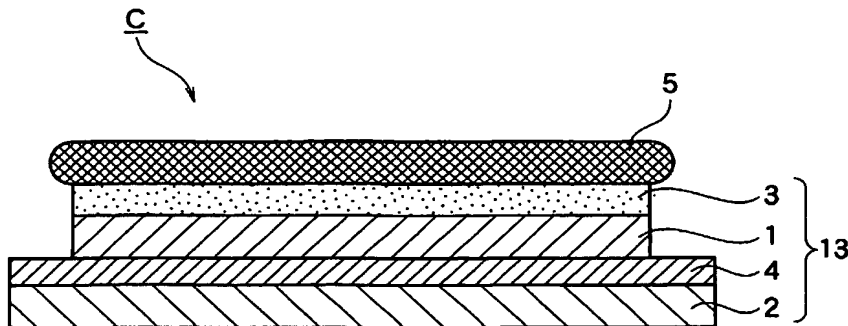
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/021432 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/68, 21/304, C09J 7/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010570
- (22) 国際出願日: 2003 年 8 月 21 日 (21.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-249622 2002 年 8 月 28 日 (28.08.2002) JP
特願2002-352626 2002 年 12 月 4 日 (04.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): リンテック株式会社 (LINTEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒173-0001 東京都板橋区本町23番23号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 妹尾 秀男 (SENOO, Hideo) [JP/JP]; 〒333-0811 埼玉県川口市戸塚3-33-2-405 Saitama (JP). 永元 公市 (NAGAMOTO, Koichi) [JP/JP]; 〒336-0026 埼玉県さいたま市南区辻7-7-3-301 Saitama (JP). 堀米 克彦 (HORIGOME, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒336-0026 埼玉県さいたま市南区辻7-7-3-401 Saitama (JP). 大橋 仁 (OHASHI, Hitoshi) [JP/JP]; 〒330-0075 埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷2-20-18-216 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 鈴木 俊一郎 (SUZUKI, Shunichiro); 〒141-0031 東京都品川区西五反田七丁目13番6号 五反田山崎ビル6階 鈴木国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, SG, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, IT, PT).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PROTECTIVE STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR WAFER, METHOD FOR PROTECTING SEMICONDUCTOR WAFER, MULTILAYER PROTECTIVE SHEET USED THEREIN, AND METHOD FOR PROCESSING SEMICONDUCTOR WAFER

(54) 発明の名称: 半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法、これらに用いる積層保護シートおよび半導体ウエハの加工方法



(57) Abstract: A protective structure of semiconductor wafer, in which a protective sheet (13) is provided on the circuit of a semiconductor wafer (5) and has an outer diameter larger than that of the semiconductor wafer. The protective structure of semiconductor wafer can prevent the wafer from fracturing during grinding in which the wafer is ground down very thin or during conveyance of the wafer. A method for protecting a semiconductor wafer and a multilayer protective sheet

used in the structure are provided. A method for machining a semiconductor wafer wherein fracture of a wafer during application or removal of an adhesive sheet can be reduced is also disclosed.

/続葉有/

WO 2004/021432 A1



(57) 要約:

本発明に係る半導体ウエハの保護構造は、
半導体ウエハ（５）の回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シート（１３）が積層されてなる。

このような本発明によれば、ウエハを極薄にまで研削し、これを搬送等する場合に、研削中ないし搬送中のウエハの破損を防止できる半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法およびこれらに用いる積層保護シートが提供され、また、接着シートの貼付、切除を行う際におけるウエハの破損を低減できる半導体ウエハの加工方法が提供される。

明細書

半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法、
これらに用いる積層保護シートおよび半導体ウエハの加工方法

5

技術分野

本発明は、半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法、これらに用いる積層保護シートおよび半導体ウエハの加工方法に関し、特に、半導体ウエハを極薄にまで研削し、これを保管・搬送する際に好適に使用される半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法、これらに用いる積層保護シートに関する。また、本発明は、前記半導体ウエハの保護方法を用いた半導体ウエハの加工方法に関する。

背景技術

15 近年、ICカードの普及が進み、さらなる薄型化が望まれている。このため、従来は厚さが350 μm 程度であった半導体チップを、厚さ50～100 μm あるいはそれ以下まで薄くする必要性が生じている。また、生産性を向上するためウエハの大口径化が検討されてきた。

回路パターン形成後にウエハ裏面を研削することは従来より行われており、
20 その際、回路面に保護シートを貼付して、回路面の保護およびウエハの固定を行い、裏面研削を行っている。裏面研削に際しては、裏面研削中の保護シートの震動を避けるため、保護シートは、ウエハと略同一形状に裁断される。

本願出願人は、このような保護シートに関する種々の提案を行っており、たとえば特願2001-329146号、特願2002-67080号等においては、剛性のフ

ィルムと、応力緩和性フィルムとを積層した積層保護シートを提案している。このような積層保護シートを用いることで、ウエハの裏面研削中に負荷される力を応力緩和性フィルムにより減衰させ、またウエハの搬送時には剛性フィルムによって強度を補うことで、ウエハの破損を低減している。

- 5 しかし、ウエハを極薄にまで研削すると、ウエハの強度が著しく低下し、わずかな衝撃によってもウエハが破損してしまう。たとえば、裏面研削終了後には、ウエハをウエハカセットに収納して、後工程に移送することになるが、工程間の搬送はウエハカセットに収納した状態で人手で搬送することが多い。この搬送の際に、ウエハの端部がウエハカセットの側壁に接触し、ウエハ端部が欠けたり、ウエハに亀裂が生じることがあった。
- 10

- また、特開 2 0 0 0 - 3 5 3 6 8 2 号公報および特開 2 0 0 2 - 5 7 2 0 8 号公報には、半導体ウエハに保護シートを貼付した後、ウエハの最大径よりもやや小さめに保護シートを切除し、裏面研磨等の後工程に供する技術が開示されている。これにより保護シートの「あそび」が少なくなるため、裏面研削時の保護シートの震動を低減できる。しかし、上述したような搬送の際にウエハの端部がウエハカセットの側壁に接触することを防止することはできない。また、ウエハの裏面研削終了後には、ウエハの研削面にダイボンド用接着剤層を設けるなど種々の目的で接着シートを貼付する場合がある。
- 15 接着シートを貼付した後、保護シートを剥離することで、ウエハを接着シートに転写している。この際に、接着シートは、ウエハに貼付後、ウエハと略同径となるように切除される。接着シートの切除に際しては、ウエハ外周部にカッターを這わせるようにして、これをカットする。これにより接着シートをウエハと略同径に切除できる。しかし、この際に、ウエハ外周部にカッター刃が接触するため、この工程においてもウエハの破損を招くことがある。
- 20

発明の開示

本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、ウエハを極薄にまで研削し、これを搬送等する場合に、研削中ないし搬送中のウエハの破損を防止できる半導体ウエハの保護構造、半導体ウエハの保護方法およびこれらに用いる積層保護シートを提供することを目的としている。また、本発明は、接着シートの貼付、切除を行う際におけるウエハの破損を低減できる半導体ウエハの加工方法を提供することを目的としている。

本発明に係る半導体ウエハの第 1 の保護構造は、

- 10 半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シートが積層されてなる。

本発明に係る半導体ウエハの第 2 の保護構造は、半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第 1 の保護層と、前記第 1 の保護層の上に第 1 の保護層の外径と同じであるか、またはこれよりも大径である

15 第 2 の保護層からなる積層保護シートが第 1 の保護層側を介して積層されてなる。

上記保護構造においては、保護シートまたは積層保護シートの最大径が、前記半導体ウエハの外径の $+0.1 \sim 10\text{mm}$ であることが好ましい。

- また、積層保護シートを用いる場合には、第 1 の保護層の外径が前記半導体ウエハの外径の $-2.0 \sim 0\text{mm}$ であり、第 2 の保護層の外径が前記半導体ウエハの外径の $+0.1 \sim +2.0\text{mm}$ であることが好ましい。
- 20

さらに、積層保護シートを用いる場合には、第 1 の保護層に、10%伸長時の 1 分後における応力緩和率が 40%以上であるフィルムを含み、

第 2 の保護層に、ヤング率 \times 厚さが $5.0 \times 10^4 \text{N/m}$ 以上であるフィルムを含

むことが好ましい。

本発明に係る半導体ウエハの第1の保護方法は、

半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シートを積層することを特徴としている。

5 本発明に係る半導体ウエハの第2の保護方法は、

半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第1の保護層と、前記第1の保護層の上に第1の保護層の外径と同じであるか、またはこれよりも大径である第2の保護層からなる積層保護シートを第1の保護層側を介して積層することを特徴としている。

10 また、第1および第2の保護方法においては、保護シートまたは積層保護シートとして、その最大径が前記半導体ウエハの外径の $+0.1\sim 10\text{mm}$ である保護シートまたは積層保護シートを用いることが好ましい。

また、積層保護シートを用いる場合の好ましい態様は前記と同様である。

本発明に係る半導体ウエハ用積層保護シートは、第1の保護層と第2の保護層とを積層してなり、該第1の保護層の外径よりも、第2の保護層の外径
15 が大きいことを特徴としている。

半導体ウエハ用積層保護シートの好ましい態様は前記と同様である。

このような本発明によれば、ウエハを極薄にまで研削し、これを搬送等する場合に、研削中ないし搬送中のウエハの破損を防止できる半導体ウエハの
20 保護構造、半導体ウエハの保護方法およびこれらに用いる積層保護シートが提供される。

本発明に係る半導体ウエハの加工方法は、

上記半導体ウエハの保護方法により、半導体ウエハを保護しつつ、該半導体ウエハの裏面を研削し、

研削面に接着シートを貼付する工程を含む。

ここで、通常は、接着シートを貼付した後、接着シートの外周部をカッターによって切断除去する工程をさらに含み、この際に、本発明では、保護シートまたは積層保護シートの外周端面に沿ってカッターを操作することを特

5 徴としている。

このような本発明に係る半導体ウエハの加工方法によれば、接着シートの貼付時に半導体ウエハが破損することもなく、また接着シートの外周部を切除する際にカッター刃がウエハ端面に接することがないため、接着シートの貼付、切除を行う際におけるウエハの破損を低減できる。

10

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る第 1 の保護構造の概略断面図を示す。

図 2 は、本発明に係る第 2 の保護構造の一例の概略断面図を示す。

図 3 は、本発明に係る第 2 の保護構造の他の例の概略断面図を示す。

15 図 4 は、本発明に係る半導体ウエハの加工方法の一工程を示す。

1 … 第 1 の保護層

2 … 第 2 の保護層（または基材）

3 … 粘着剤層

4 … 接着剤層

20 5 … 半導体ウエハ

6 … 接着シート

7 … カッター

1 1 … 保護シート

1 2, 1 3 … 積層保護シート

A, B, C…半導体ウエハの保護構造

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明についてさらに具体的に説明する。

- 5 本発明に係る半導体ウエハの第1の保護構造Aは、図1に示すように、半導体ウエハ5の回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シート11が積層されてなる。

保護シート11は、通常は、基材2とその上に形成された粘着剤層3とからなるが、基材2は、複数の構成層を有するものであってもよい。

- 10 すなわち、本発明に係る半導体ウエハの第2の保護構造B、Cは、図2または図3に示すように、半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第1の保護層1と、前記第1の保護層1の上に第1の保護層1の外径と同じである（図2）か、またはこれよりも大径（図3）である第2の保護層2からなる積層保護シート12、13が第1の保護層1側を介して積層されてなる。

このような構成をとることで、半導体ウエハの保護構造を、たとえばウエハカセットに収納する場合であっても、ウエハ5の端部が直接カセットの側壁に接触することがなく、ウエハの破損を防止できる。すなわち、保護シートの端部が、クッションの役割を果たし、ウエハ5が保護されることになる。

- 20 また、保護シート層が剛性であれば剥離テープによる剥離が困難となるが、本発明では、ウエハ5よりも外側に突出した保護シートの端部が剥離のきっかけとなるため、保護シートが剛性フィルムを含む場合であっても保護シートを剥離しやすくなる。

また、所要の工程の後、半導体ウエハ5の研削面側に接着シート6を貼付

するときであっても、ウエハ5は確実に保護されるため、半導体ウエハが破損することもない。さらに、図4に示すように、接着シート6の外周部を切除する際に保護シートの外周端面に沿ってカッターを操作することができる。このため、カッター刃7がウエハ端面に接することがないため、接着シート5の貼付、切除を行う際におけるウエハの破損を低減できる。

以下、本発明の好ましい態様について、具体的に説明するが、これらは、本発明を何ら限定的に解釈するものではない。

まず、本発明の第1の保護構造A(図1)について、詳細に説明する。

第1の保護構造Aにおいては、半導体ウエハ5の回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シート11が積層されてなる。

保護シート11の外径と前記半導体ウエハ5の外径との差[(保護シート11の外径) - (半導体ウエハ5の外径)]が、好ましくは0.1~10mm、さらに好ましくは0.1~5mm、特に好ましくは0.1~2mmである。

半導体ウエハ5は、保護シート11上に保持される。基材2が自己接着性を有する場合には、基材2上に粘着剤等を利用することなく半導体ウエハ5を保持してもよい。また、粘着剤層3を介して半導体ウエハ5を保持してもよい。

基材2としては、十分な保護機能を得るために、剛性フィルムを含む基材を用いることが好ましい。

剛性フィルムとしては、種々の薄層品が用いられ、耐水性、耐熱性、剛性等の観点から、合成樹脂フィルムが好ましく用いられる。剛性フィルムのヤング率×厚さは好ましくは $5.0 \times 10^4 \text{N/m}$ 以上、さらに好ましくは $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6 \text{N/m}$ の範囲にあることが好ましい。ここで、剛性フィルムの厚さは、通常 $10 \mu\text{m} \sim 5 \text{mm}$ であり、好ましくは $50 \sim 500 \mu\text{m}$ である。

このような剛性フィルムとしては、具体的には、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム等のポリオレフィンフィルム；ポリ塩化ビニルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリウレタンフィルム、ポリアミドフィルムなどが用いられる。剛性フィルムは、上記した各種フィルムの単層品であってもよく積層品であってもよい。

上記のうちでも、剛性フィルムとしては、ウエハにイオン汚染等の悪影響を与えないものが好ましく、具体的には、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアミドフィルム等が特に好ましい。

基材 2 の上面には粘着剤層 3 が設けられる。粘着剤層 3 との密着性を向上させるために、基材 2 の上面にはコロナ処理等を施してもよく、またプライマー処理等の他の層を設けてもよい。

粘着剤層 3 の面積は、基材 2 と同一であってもよく、また貼付されるウエハと略同一のものであってもよい。

粘着剤層 3 は、半導体ウエハの搬送および加工時にウエハ 5 を保持するために、基材 2 上に設けられる。このような粘着剤層 3 は、エネルギー線硬化型粘着剤から形成されていてもよく、また、ゴム系、アクリル系、シリコーン系、ポリウレタン系、ポリビニルエーテル系等からなる再剥離型の汎用粘着剤から形成されていてもよい。

エネルギー線硬化型粘着剤は、一般的には、アクリル系粘着剤と、エネルギー線硬化性化合物とを主成分としてなる。

エネルギー線硬化型粘着剤に用いられるエネルギー線硬化性化合物としては、たとえば特開昭 60-196,956 号公報および特開昭 60-223, 139 号公報に開示されているような光照射によって三次元網状化しうる分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも 2 個以上有する低分子量化合物が広く用いられ、具体的には、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、1,4-ブチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、あるいはオリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート等のオリゴマーが用いられる。

エネルギー線硬化型粘着剤中のアクリル系粘着剤とエネルギー線重合性化合物との配合比は、アクリル系粘着剤 100 重量部に対してエネルギー線重合性化合物は 50~200 重量部の量で用いられることが好ましい。この場合には、得られる粘着シートは初期の接着力が大きく、しかもエネルギー線照射後には粘着力は大きく低下する。したがって、ウエハ 5 とアクリル系エネルギー線硬化型粘着剤層との界面での剥離が容易になる。

また、エネルギー線硬化型粘着剤層は、側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体から形成されていてもよい。このようなエネルギー線硬化型共重合体は、粘着性とエネルギー線硬化性とを兼ね備える性質を有する。側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体は、たとえば、特開平 5-32946 号公報、特開平 8-27239 号公報にその詳細が記載されている。

粘着剤層 3 の厚さは、その材質にもよるが、通常は 3~100 μ m 程度で

あり、好ましくは10～50 μm 程度である。

保護シート11は、上記の粘着剤をロールコーター、ナイフコーター、ロールナイフコーター、リバースコーター、ダイコーターなど一般に公知の塗工機を用いて、基材2の上面に適宜厚さとなるように塗布乾燥して粘着剤層3を形成したり、剥離フィルムに粘着剤層3を形成して基材2に転写することによって得られる。

次に本発明に係る第2の保護構造について説明する。第2の保護構造は、前記第1の保護構造において、基材2が複数の構成層を有する場合に相当する。以下、基材2を構成する二つの層を、「第1の保護層1」、「第2の保護層2」と呼ぶ。

この場合、第1の保護層1と第2の保護層2とは、同種または異種の剛性フィルムで構成されていてもよく、また剛性フィルムと他のフィルムとで基材を構成してもよい。特に、ウエハ側に面する第1の保護層1を後述する応力緩和性フィルムで形成し、ウエハとは反対面に位置する第2の保護層2を剛性フィルムで形成することが好ましい。

このような第2の保護構造の一例としては、図2示すように、半導体ウエハ5の回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径の第1の保護層1と、前記第1の保護層1の上に第1の保護層1の外径と同じである第2の保護層2からなる積層保護シート12が第1の保護層1側を介して積層されてなる保護構造Bがあげられる。

また第2の保護構造の他の一例としては、図3示すように、半導体ウエハ5の回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第1の保護層1と、前記第1の保護層1の上に第1の保護層1の外径よりも大径である第2の保護層2からなる積層保護シート13が第1の保護層1側を介して積層されて

なる保護構造Cがあげられる。

第2の保護層2上面には、第1の保護層1に積層するための接着剤層4が設けられる。第1の保護層1と第2の保護層2とは、剥離しないように強固に接着してもよいし、剥離可能となるように積層されてもよい。

- 5 第1の保護層1と第2の保護層2を強固に接着するための接着剤としては、ゴム系、アクリル系等の永久接着型粘着剤や、ポリエステル系やポリアミド系等のドライラミネート用接着剤等が使用できる。また、第1の保護層1と第2の保護層2とを剥離可能に積層するための接着剤としては、前記粘着剤層3と同じ粘着剤から選択することができる。接着剤層4の厚さは、その材
- 10 質にもよるが、通常は1～100 μm 程度であり、好ましくは3～50 μm 程度である。

なお、接着剤層4は第2の保護層2と同サイズ（面一）であることが好ましいが、保護構造Cの場合には、接着剤層4は第1の保護層1のサイズに同じであってもよい。

- 15 保護構造Bにおいては、第1の保護層1は第2の保護層2と略同一の大きさであり、積層保護シート12の外径と前記半導体ウエハ5の外径との差〔(積層保護シート12の外径)－(半導体ウエハ5の外径)〕が、好ましくは0.1～10mm、さらに好ましくは0.1～5mm、特に好ましくは0.1～2mmである。

- 20 上記保護構造Cにおいては、第1の保護層1は、前記半導体ウエハの回路面を覆うことができる面積を有する。半導体ウエハの縁の輪郭は破損防止のため斜めに削られ、その内側に回路面が形成されているので、第1の保護層1の外径が前記半導体ウエハ5の外径と同一か、あるいはやや小さいことが好ましい。具体的には、第1の保護層1の外径と前記半導体ウエハ5の外径

との差〔(第1の保護層1の外径) - (半導体ウエハ5の外径)〕が、好ましくは-2~0mm、特に好ましくは-1.5~0mm、最も好ましくは-1.0~0mmである。

5 一方、第2の保護層2の外径は、前記半導体ウエハ5の外径よりもやや大きく、具体的には、第2の保護層2の外径と前記半導体ウエハ5の外径との差〔(第2の保護層2の外径) - (半導体ウエハ5の外径)〕が、好ましくは+0.1~+10mm、さらに好ましくは+0.1~+5mm、いっそう好ましくは+0.1~+2mm、特に好ましくは+0.1~+1.5mm、最も好ましくは+0.1~+1mmである。

10 したがって、第2の保護層2の外径と前記第1の保護層1の外径との差〔(第2の保護層2の外径) - (第1の保護層1の外径)〕が、好ましくは+0.1~+12mm、さらに好ましくは+0.1~+6mm、いっそう好ましくは+0.1~+4mm、特に好ましくは+0.1~+3mm、最も好ましくは+0.1~+2mmである。

15 また、特に第1の保護層1に、後述する応力緩和性フィルムが含まれていることが好ましく、第2の保護層2に、前述した剛性フィルムが含まれていることが好ましい。

半導体ウエハ5は、第1の保護層1上に保持される。第1の保護層1が自己接着性を有する場合には、第1の保護層1上に粘着剤等を利用することなく半導体ウエハ5を保持してもよい。また、前述した粘着剤3を介して半導体ウエハ5を保持してもよい。

第1の保護層1は、好ましくは応力緩和性フィルムを含む。

応力緩和性フィルムは、応力緩和性に優れ、具体的には引張試験における10%伸長時の応力緩和率が、1分後で40%以上、好ましくは50%以上、

さらに好ましくは60%以上を示すものである。応力緩和率の高いほど好ましく、その上限は、理論的に100%であり、場合によっては99.9%、99%あるいは95%であってもよい。

- 5 応力緩和性フィルムは応力緩和性に優れるため、ウェハ5に貼付後速やかに残留応力が減衰する。したがって、積層保護シート12, 13を貼付後、極薄まで研削され脆くなったウェハであっても、積層保護シート全体の残留応力が極めて小さいので、湾曲させずに保持できる。

また、応力緩和性フィルムの厚みは、好ましくは30~1000 μ m、さらに好ましくは50~800 μ m、特に好ましくは80~500 μ mである。

- 10 応力緩和性フィルムは、樹脂製フィルムからなり、上記の物性を満たすかぎり、特に限定されず、樹脂そのものが上記物性を示すものであっても、他の添加物を加えることにより、上記物性となるものであっても良い。また、応力緩和性フィルムは硬化性樹脂を製膜、硬化したものであっても、熱可塑性樹脂を製膜したものであっても良い。

- 15 硬化性樹脂としては、光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂等が用いられ、好ましくは光硬化型樹脂が用いられる。

- 光硬化型樹脂としては、たとえば、光重合性のウレタンアクリレート系オリゴマーを主剤とした樹脂組成物が好ましく用いられる。本発明で好ましく用いられるウレタンアクリレート系オリゴマーの分子量は、1000~50000、さらに好ましくは2000~30000の範囲にある。上記のウレタンアクリレート系オリゴマーは一種単独で、または二以上を組み合わせ
- 20 用いることができる。

上記のようなウレタンアクリレート系オリゴマーのみでは、成膜が困難な場合が多いため、通常は、光重合性のモノマーで希釈して成膜した後、これ

を硬化してフィルムを得る。光重合性モノマーは、分子内に光重合性の二重結合を有し、特に本発明では、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート等の比較的嵩高い基を有するアクリルエステル系化合物が好ましく用いられる。

上記光重合性モノマーは、ウレタンアクリレート系オリゴマー１００重量部に対して、好ましくは５～９００重量部、さらに好ましくは１０～５００重量部、特に好ましくは３０～２００重量部の割合で用いられる。

応力緩和性フィルムを、上記の光硬化型樹脂から形成する場合には、該樹脂に光重合開始剤を混入することにより、光照射による重合硬化時間ならびに光照射量を少なくすることができる。

光重合開始剤の使用量は、樹脂の合計１００重量部に対して、好ましくは０．０５～１５重量部、さらに好ましくは０．１～１０重量部、特に好ましくは０．５～５重量部である。

上記のような硬化性樹脂は、オリゴマーまたはモノマーを前述の物性値となるよう種々の組み合わせの配合より選択することができる。

また、上述の樹脂中に、炭酸カルシウム、シリカ、雲母などの無機フィラー、鉄、鉛等の金属フィラー、顔料や染料等の着色剤等の添加物が含有されていてもよい。

応力緩和性フィルムの成膜方法としては、液状の樹脂（硬化前の樹脂、樹脂の溶液等）を工程フィルム上に薄膜状にキャストした後に、これを所定の手段によりフィルム化（硬化、乾燥）し、工程フィルムを除去することで応力緩和性フィルムを製造できる。このような製法によれば、成膜時に樹脂にかかる応力が少なく、フィッシュアイの形成が少ない。また、膜厚の均一性

も高く、厚み精度は通常2%以内になる。

別の成膜方法として、Tダイやインフレーション法による押出成形やカレンダー法により製造して、応力緩和性フィルムを用意してもよい。

第1の保護層1の上面には、粘着剤層3との密着性を向上するために、コロナ処理を施したりプライマー処理等の他の層を設けてもよい。また、粘着剤層3としては、前記した第1の保護構造Aで説明したものと同様のものが用いられる。

このような本発明に係る半導体ウエハの保護構造は、たとえば極薄半導体ウエハの保管、移送あるいは加工時において好ましく採用され、特にウエハ裏面を極薄にまで研磨し、これを保管・搬送する際に、回路面を保護するために有用である。

保護構造Aを用いた半導体ウエハの裏面研削工程においては、上記した保護シート11を半導体ウエハ5の回路面に貼付した後、常法により裏面研削を行う。

本発明の保護構造B, Cを用いた半導体ウエハの裏面研削工程においては、まず、積層保護シート12、13の粘着剤層3をウエハ5表面に貼付する。ウエハ5表面には、回路パターンが形成されている。この貼付工程は、ウエハ専用のラミネーター装置を用いて極力張力をかけないように行われるが、完全に張力をかけずに貼付を行うことは実質的に不可能である。通常の粘着シートではこの際の張力が粘着シート中に残留応力として蓄積することがあるが、本発明において第1の保護層1として応力緩和性フィルムを用いると、応力緩和により内部応力が減衰する。また、剛性フィルムは、貼付時の張力の影響を受けにくく、内部応力の残留は少ない。

積層保護シートを用いる場合、第1の保護層1をウエハ5の回路面に貼付

した後、該第1の保護層1の露出面に、第2の保護層2を貼付してもよく、また第1の保護層1と第2の保護層2とを予め積層した積層保護シートを、第1の保護層1側を介してウエハ5の回路面に貼付してもよい。

後者の場合、第1の保護層1および第2の保護層2は、それぞれ所定のサイズにカットされたシート状で供給されてもよいし、カットされていない状態で供給され、ウエハ5に貼付された後に所定のサイズにあわせてカットされてもよい。保護構造Cにおいては、好ましくは、第1の保護層1はカットされない状態で供給され、ウエハ5に貼付された後、ウエハ5の縁に沿ってカッターナイフで切断され、続いて、第2の保護層2は予め所定のサイズに
10 カットされた状態で供給され、ウエハ5と第2の保護層2の中心が一致するように第1の保護層1上に貼付することが好ましい。このような手段で加工を行えば、精度良く本発明による半導体ウエハの保護構造Cとすることができ
きる。

上記のような保護構造により、半導体ウエハを保護しつつ、次いで、通常
15 は、ウエハの裏面をグラインダー等により、所定の厚さになるまで研削し、必要に応じエッチング等による化学研削を行う。

このような研削によりウエハは、例えば厚み $30\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ にまで研削される。上記のように、通常の粘着シートでは貼付時の張力が粘着シート中に残留応力として蓄積され、極薄ウエハを湾曲させる原因となることがあ
20 るが、応力緩和性フィルムを用いると、応力緩和により内部応力が減衰するため、ウエハを極薄にまで研削してもウエハが湾曲することはない。

このような研削工程を終えた後、ウエハ5は、ウエハカセットなどに収納されて次工程に搬送される。搬送作業においては、保護シート11または積層保護シート12、13の最大径が、ウエハ5よりもやや大径であるため、

半導体ウエハの保護構造を、たとえばウエハカセットに収納する場合であっても、ウエハ5の端部が直接カセットの側壁に接触することがなく、ウエハの破損を防止することができる。すなわち、保護シートの端部が、クッションの役割を果たし、ウエハ5が保護されることになる。

- 5 次いで、半導体ウエハは搬送され、保管などした後、ダイシング工程に供される。ダイシング工程に先だって、ウエハの研削面（回路形成面の反対側）にダイボンド用の接着剤層を設ける等の目的で接着シート6を貼着する場合がある。接着シート6を貼付した後、保護シートまたは積層保護シートを剥離して、ウエハは接着シート6に転写される。接着シートとしては、ダイボ
- 10 ンド用の他、半導体加工において用いられている種々の機能を有する接着シートが特に制限されることなく用いられる。

- 接着シート6にダイシングテープとしての機能（ウエハ、チップの固定機能およびピックアップ機能）が無い場合には、接着シート6はウエハに略同サイズで貼付され、さらにその背面にダイシングテープが貼付されてダイシ
- 15 ング工程に供される。接着シート6をウエハと略同サイズにするには、接着シートをウエハに貼付する前に予めその形状に切断しておく場合もあるが、多くの場合、未切断のテープ形状の接着シート6をウエハに貼付した後にウエハ外周に沿って切断する。

- 本発明の保護構造により半導体ウエハを保護しておくとして、半導体ウエハ5
- 20 の研削面側に接着シート6を貼付するときであっても、ウエハ5は確実に保護されるため、半導体ウエハが破損することもない。さらに、図4に示すように、接着シート6の外周部を切除する際に保護シートの外周端面に沿ってカッターを操作することができる。このため、カッター刃7がウエハ端面に接することがないため、接着シートの貼付、切除を行う際におけるウエハの

破損を低減できる。

次いで、保護シートまたは積層保護シートを剥離することで、ウエハは接着シート6に転写され、その後、ダイシング等の通常の工程を経て半導体装置が製造される。

- 5 なお、接着剤層4として、剥離可能な接着剤を使用した場合、ウエハの研削面に接着シート6を貼付し、外周部を切除した後、第2の保護層2を剥離し、さらに、ダイシングを行う前に、ウエハの表面に残っている第1の保護層1を剥離することが好ましい。第2の保護層2の剥離と第1の保護層1の剥離とに工程を分離することで、第1の保護層1と第2の保護層2を一度に
- 10 剥離する場合に比べて、ウエハに加えられる曲げ応力を低減できる。

このようにして第1の保護層1と第2の保護層2が共に剥離され、ダイシングテープに転写されたウエハは、常法によりダイシングされて半導体チップが得られ、さらに常法により半導体装置が製造される。

- また、本発明に係る半導体ウエハ用積層保護シートは、上記保護構造Cに
- 15 用いられた積層保護シート13である。

すなわち、本発明に係る半導体ウエハ用積層保護シート13は、第1の保護層1と第2の保護層2とを積層してなり、該第1の保護層1の外径よりも、第2の保護層2の外径が大きいことを特徴としている。

- 本発明に係る半導体ウエハ用積層保護シートの好ましい態様等は、上記半
- 20 導体ウエハの保護構造において説明したものと同様である。

産業上の利用の可能性

このような本発明によれば、ウエハを極薄にまで研削し、これを搬送等する場合に、研削中ないし搬送中のウエハの破損を防止できる半導体ウエハの

保護構造、半導体ウエハの保護方法およびこれらに用いる積層保護シートが提供される。

- また、本発明に係る半導体ウエハの加工方法によれば、接着シートの貼付時に半導体ウエハが破損することもなく、また接着シートの外周部を切除する際にカッター刃がウエハ端面に接することがないため、接着シートの貼付、
- 5 切除を行う際におけるウエハの破損を低減できる。

実施例

- 以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。
- 10

なお、以下において「ウエハ搬送性」、「接着シート貼合性」は次の方法で評価した。

「ウエハ搬送性」

- 実施例および比較例で半導体ウエハの保護構造を作成し、ウエハ研削装置
- 15 (株式会社ディスコ社製 グラインダーDFG シリーズ) を用いてシリコンウエハの厚みが $50\mu\text{m}$ となるまで研削し、ウエハキャリア交換装置(リンテック社製 Adwill RAD-CXV)によりウエハカセットケースに収納した。続いて人手によりウエハカセットケースを搬送してダイニングテープマウンタ(リンテック社製 AdwillRAD-2500 シリーズ)のカセット収容部にセットした。
- 20 実施例、比較例についてそれぞれ 10 枚の 8 インチウエハを処理してウエハ端部のクラック、ウエハ破損の発生数をカウントすることで評価を行った。

「接着シート貼合性」

実施例および比較例で半導体ウエハの保護構造を作成しウエハ研削装置(株式会社ディスコ社製 グラインダーDFG シリーズ)を用いてシリコンウ

エハの厚みが $50\mu\text{m}$ となるまで研削した。保護シートを貼付した状態で接着シート（リンテック社製、Adwill LP シリーズ）をウエハの研削面に貼着した。貼着装置としてリンテック社製 Adwill RAD-3500 シリーズを使用した。この時ウエハ研削面と接着シートの密着性を高めるために 150°C 程度の加熱を施しながら接着シートを貼合した。その後ウエハ形状に沿ってナイフを使用して接着シートを所定サイズにカットした。

実施例、比較例についてそれぞれ 10 枚の 8 インチウエハを処理して接着シートの貼合時におけるウエハのクラック・破損の発生数をカウントすることで評価を行った。

10

実施例 1

（１）応力緩和性フィルム

重量平均分子量 5000 のウレタンアクリレート系オリゴマー（荒川化学工業社製）50 重量部と、イソボルニルアクリレート 25 重量部と、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート 25 重量部と、光重合開始剤（チバ・スペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア 184）2.0 重量部と、フタロシアニン系顔料 0.2 重量部とを配合して、応力緩和性フィルムを成膜するための光硬化性を有する樹脂組成物を得た。

得られた樹脂組成物をファウンテンダイ方式により、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム（東レ社製：厚み $38\mu\text{m}$ ）の上に厚みが $110\mu\text{m}$ となるよう塗工して樹脂組成物層を形成した。塗工直後に、樹脂組成物層の上にさらに同じ PET フィルムをラミネートし、その後、高圧水銀ランプ（ $160\text{W}/\text{cm}$ 、高さ 10cm ）を用いて、光量 $250\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で紫外線照射を行うことにより樹脂組成物層を架橋・硬化させて、両面の P

E Tフィルムを剥離して、厚さ110 μ m、応力緩和率87%、ヤング率 1.8×10^8 Paの応力緩和性フィルムを得た。

(2) ウエハ回路面に貼付される粘着剤

n-ブチルアクリレート85重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート
5 15重量部からなる重量平均分子量約65万の共重合体100重量部と、メ
タクリロイルオキシエチルイソシアナート16重量部との反応により得られ
る側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体に硬化
剤（トリイレンジイソシアナートとトリメチロールプロパンの付加物）5重
量部と、光重合開始剤（チバ・スペシャルティケミカルズ社製、イルガキュ
10 ア184）5重量部を配合した粘着剤を用意した。該粘着剤をPET製の剥
離フィルム（リンテック社製、SP-PET3801、厚さ38 μ m）上にロールナイ
フコーターで乾燥膜厚が15 μ mとなるように塗布乾燥し、上記（1）で作
成した応力緩和性フィルムに転写し、第1の保護層を作成した。

(3) 第2の保護層

15 PET製の剥離フィルム（リンテック社製、SP-PET3801、厚さ38 μ m）
に強粘着性のアクリル系粘着剤（リンテック社製、PK）を乾燥塗布厚が2
0 μ mとなるように塗布乾燥して、剛性フィルムとしてのPETフィルム（東
レ社製、厚さ：125 μ m、ヤング率： 4.9×10^9 Pa、厚さ \times ヤング率： 6.1×10^5
N/m）に転写して、第2の保護層を作成した。

20 (4) 積層保護シート形状

第2の保護層は、予め直径201mmの円形状にカットした。第1の保護層
上の剥離フィルムを剥がし、露出した粘着剤を介してテープラミネータ（リ
ンテック社製、Adwill RAD3500/m12）を用いてシリコンウエハ（200mm
直径、厚さ750 μ m）の鏡面に貼付し、シリコンウエハの輪郭に沿って第

1の保護層を切断した。なお、切断する際にカッターは第1の保護層の垂直面に対し約15°に傾斜して切断を行ったので、第1の保護層の表面の直径は、199.9mmとなった。

続いて、第1の保護層の露出面に対して、第2の保護層の粘着剤層面をそれぞれ5の中心が一致するようにして貼付し、半導体ウエハの保護構造とした。

実施例2

実施例1(1)～(3)で作成した第1の保護層および第2の保護層をそれぞれ直径199.5mm、201mmの円形状にカットした。次に、第1の保護層の応力緩和性フィルムに対して、第2の保護層上の剥離フィルムを剥がして、10の露出した粘着剤を介して第2の保護層を中心が一致するように貼付し、積層保護シートを作成した。続いて、シリコンウエハの鏡面に対し、第1の保護層側の粘着剤層面を介して、該積層保護シートを中心が一致するようにして貼付し、半導体ウエハの保護構造とした。

15

実施例3～実施例5

実施例1(1)～(3)で作成した第1の保護層の応力緩和性フィルムに対して、第2の保護層上の剥離フィルムを剥がして、露出した粘着剤を介して第2の保護層を貼付して積層保護シートを作成した。次に該積層保護シートを予め直径201mmの円形状にカットした。続いて、シリコンウエハの鏡面に対し、第1の保護層側の粘着剤層面を介して、該積層保護シートを中心が一致するようにして貼付し、半導体ウエハの保護構造としたものを実施例3とし、直径205mm、208mmにカットしたものをそれぞれ実施例4および実施例5とした。

20

実施例 6 ～ 実施例 7

実施例 1 (1) ～ (3) で作成した第 1 の保護層の応力緩和性フィルムに
対して、第 2 の保護層上の剥離フィルムを剥がして、露出した粘着剤を介し
5 て第 2 の保護層を貼付して積層保護シートを作成した。続いて、シリコンウ
エハの鏡面に対し、第 1 の保護層側の粘着剤層面を介して、積層保護シート
を中心が一致するようにして貼付した。その後、ウエハの中心から 201mm
の外径サイズとなるように該積層保護シートをカットし、半導体ウエハの保
護構造としたものを実施例 6 とし、直径 208mm にカットしたものを実施例
10 7 とした。

実施例 8

PET 製の剥離フィルム (リンテック社製、SP-PET3801、厚さ 38 μm)
に実施例 (2) で使用している粘着剤を乾燥塗布厚が 2.0 μm となるように
15 塗布乾燥して、剛性フィルムとしての PET フィルム (東レ社製、厚さ : 1
25 μm 、ヤング率 : $4.9 \times 10^9 \text{ Pa}$ 、厚さ \times ヤング率 : $6.1 \times 10^5 \text{ N/m}$) に転写
して保護シートを作成した。該保護シートを予め直径 205mm の円形状にカ
ットした。続いて、シリコンウエハの鏡面に対し、該保護シートを中心が一
致するようにして貼付し、半導体ウエハの保護構造とした。

20

実施例 9

PET 製の剥離フィルム (リンテック社製、SP-PET3801、厚さ 38 μm)
に実施例 (2) で使用している粘着剤を乾燥塗布厚が 20 μm となるように
塗布乾燥して、剛性フィルムとしての PET フィルム (東レ社製、厚さ : 1

25 μm 、ヤング率： $4.9 \times 10^9 \text{ Pa}$ 、厚さ \times ヤング率： $6.1 \times 10^5 \text{ N/m}$ ）に転写して保護シートを作成した。シリコンウエハの鏡面に対し、該保護シートを中心が一致するようにして貼付し、その後ウエハの中心から 205mm の外径サイズとなるように該保護シートをカットし、半導体ウエハの保護構造とした。

比較例 1

実施例 1（1）～（2）で作成した第 1 の保護層の応力緩和性フィルムに対し、実施例 1（3）で作成した第 2 の保護層上の剥離フィルムを剥がして、
10 露出した粘着剤層面を介して第 2 の保護層を貼付し、積層した保護シートを作成した。続いて、テープラミネータを用いて積層保護シートをシリコンウエハの鏡面に貼付し、シリコンウエハの輪郭にそって積層保護シートを切断して、半導体ウエハの保護構造とした。保護シートの基材最上面の直径は、199.8mm となった。

15

比較例 2

実施例 1（1）～（2）で作成した第 1 の保護層を、その粘着剤層を介して、シリコンウエハの鏡面に対して中心が一致するように貼付し、シリコンウエハの輪郭にそって切断して半導体ウエハの保護構造とした。保護シート
20 の基材最上面の直径は、199.8mm となった。

上記実施例および比較例の構成を表 1 に示し、各評価結果を表 2 に示す。

表 1

	第 1 の保護層			第 2 の保護層				貼付方法*2)	カット方法*3)
	厚み (μm)	応力緩和率 (%)	UV粘着剤、 厚み (μm)	厚み (μm)	ヤング率 (Pa)	厚み x ヤング率 N/m	接着剤層*1) 種類 : 厚み		
実施例 1	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	2 度貼合	第 2 保護層のみ 77 カット 201mm
実施例 2	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	第 1 : 199.5mm 第 2 : 201mm
実施例 3	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 201mm
実施例 4	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 205mm
実施例 5	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 208mm
実施例 6	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 201mm
実施例 7	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 208mm
実施例 8	—	—	—	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	UV タイプ 20 μm	1 度貼合	77 カット 205mm
実施例 9	—	—	—	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	UV タイプ 20 μm	1 度貼合	77 カット 205mm
比較例 1	110	87	UV 粘着剤、 15 μm	PET125	4.9×10^9	6.1×10^5	PK 20 μm	1 度貼合	77 カット 199.8mm
比較例 2	160	87	UV 粘着剤、 20 μm	—	—	—	—	1 度貼合	77 カット 199.8mm

*1) PK (強粘着剤)、UV タイプ (紫外線硬化型粘着剤)

*2) 2 度貼合 (ウエハに第 1 の保護層を貼付した後、第 1 の保護層に第 2 の保護層を貼付した)

1 度貼合 (第 1 の保護層に第 2 の保護層を貼付した後、第 1 の保護層側をウエハに貼付した。実施例 8、9、比較例 1、2 では単層フィルムを貼付した)

*3) プリカット (貼付前に所定の大きさにカットした)、アフタカット (貼付後に所定の大きさにカットした)

第 1 = 第 1 保護層、第 2 = 第 2 保護層

表 2

	50 μ m 研削結果	ウエハ搬送性	接着シート貼合性	備考
実施例 1	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 2	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 3	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 4	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 5	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 6	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 7	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 8	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
実施例 9	10/10 成功	10/10 ウエハ破損 0 枚	10/10 ウエハ破損 0 枚	
比較例 1	10/10 成功	7/10 3 枚破損	10 枚評価で 5 枚ウエハ破損	接着シートカッティング 時にウエハ破損
比較例 2	10/10 成功	6/10 4 枚破損	10 枚評価で 7 枚ウエハ破損	

請求の範囲

1. 半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シートが積層されてなる半導体ウエハの保護構造。
2. 半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第1の保護層と、前記第1の保護層の上に第1の保護層の外径と同じであるか、またはこれよりも大径である第2の保護層からなる積層保護シートが第1の保護層側を介して積層されてなる半導体ウエハの保護構造。
3. 保護シートまたは積層保護シートの最大径が、前記半導体ウエハの外径の+0.1~10mmである請求項1または2に記載の半導体ウエハの保護構造。
4. 第1の保護層の外径が前記半導体ウエハの外径の-2.0~0mmであり、第2の保護層の外径が前記半導体ウエハの外径の+0.1~+2.0mmであることを特徴とする請求項2に記載の半導体ウエハの保護構造。
5. 第1の保護層に、10%伸長時の1分後における応力緩和率が40%以上であるフィルムを含み、
第2の保護層に、ヤング率×厚さが $5.0 \times 10^4 \text{ N/m}$ 以上であるフィルムを含むことを特徴とする請求項2または4に記載の半導体ウエハの保護構造。
6. 半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径よりも大径な保護シートを積層することを特徴とする半導体ウエハの保護方法。
7. 半導体ウエハの回路面上に、該半導体ウエハの外径と略同サイズの第1の保護層と、前記第1の保護層の上に第1の保護層の外径と同じであるか、またはこれよりも大径である第2の保護層からなる積層保護シートが第1の保護層側を

介して積層することを特徴とする半導体ウエハの保護方法。

8. 保護シートまたは積層保護シートとして、その最大径が前記半導体ウエハの外径の $+0.1\sim 10\text{mm}$ である保護シートまたは積層保護シートを用いることを特徴とする請求項6または7に記載の半導体ウエハの保護方法。

9. 第1の保護層として、その外径が前記半導体ウエハの外径の $-2.0\sim 0\text{mm}$ である保護層を用い、第2の保護層として、その外径が前記半導体ウエハの外径の $+0.1\sim +2.0\text{mm}$ である保護層を用いることを特徴とする請求項7に記載の半導体ウエハの保護方法。

10. 第1の保護層に、10%伸長時の1分後における応力緩和率が40%以上であるフィルムを含ませ、

第2の保護層に、ヤング率 \times 厚さが $5.0\times 10^4\text{N/m}$ 以上であるフィルムを含ませることを特徴とする請求項7または9に記載の半導体ウエハの保護方法。

11. 第1の保護層と第2の保護層とを積層してなり、該第1の保護層の外径よりも、第2の保護層の外径が大きいことを特徴とする半導体ウエハ用積層保護シート。

12. 第2の保護層の外径が、第1の保護層の外径の $+0.1\sim +4.0\text{mm}$ であることを特徴とする請求項11に記載の半導体ウエハ用積層保護シート。

13. 第1の保護層に、10%伸長時の1分後における応力緩和率が40%以上であるフィルムを含み、

第2の保護層に、ヤング率 \times 厚さが $5.0\times 10^4\text{N/m}$ 以上であるフィルムを含むことを特徴とする請求項11または12に記載の半導体ウエハ用積層保護シート。

14. 請求項6～10のいずれかに記載の半導体ウェハの保護方法により、半導体ウェハを保護しつつ、該半導体ウェハの裏面を研削し、研削面に接着シートを貼付する工程を含む半導体ウェハの加工方法。

15. 接着シートの外周部をカッターによって切断除去する工程をさらに含み、この際に、保護シートまたは積層保護シートの外周端面に沿ってカッターを操作することを特徴とする請求項14に記載の半導体ウェハの加工方法。

1/2

図 1

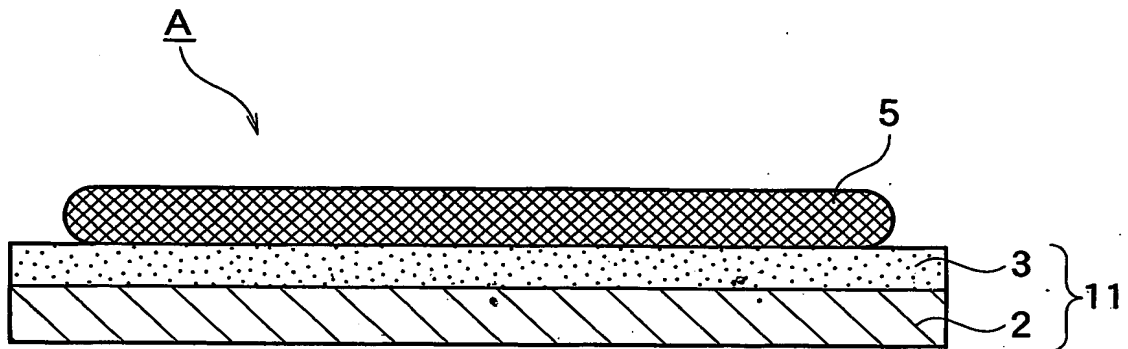


図 2

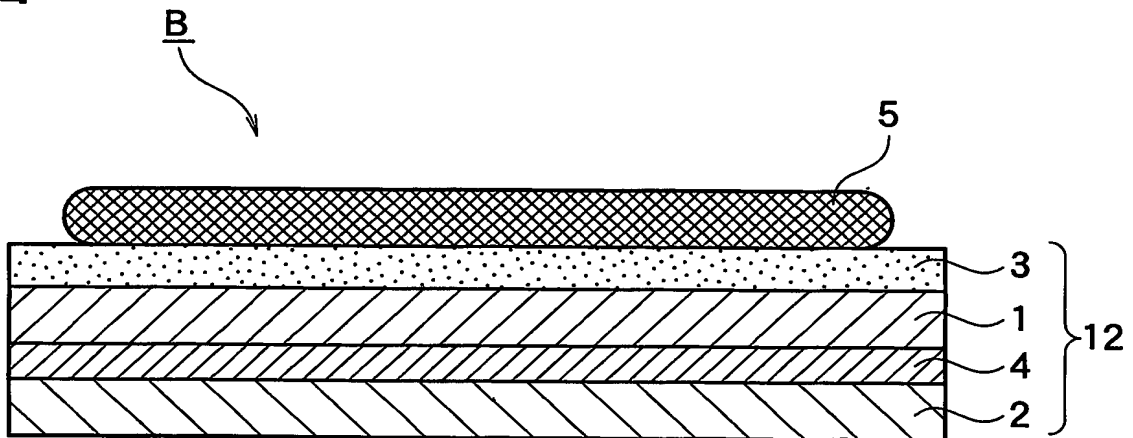
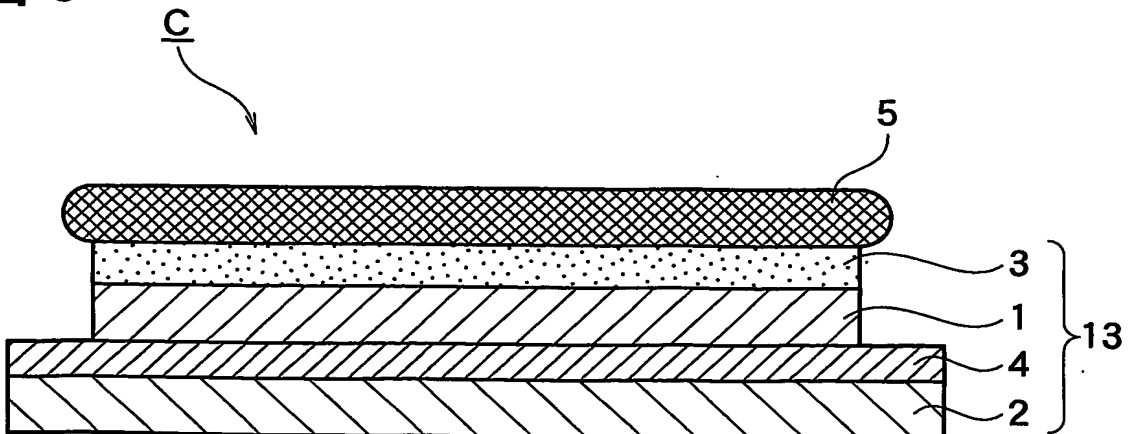
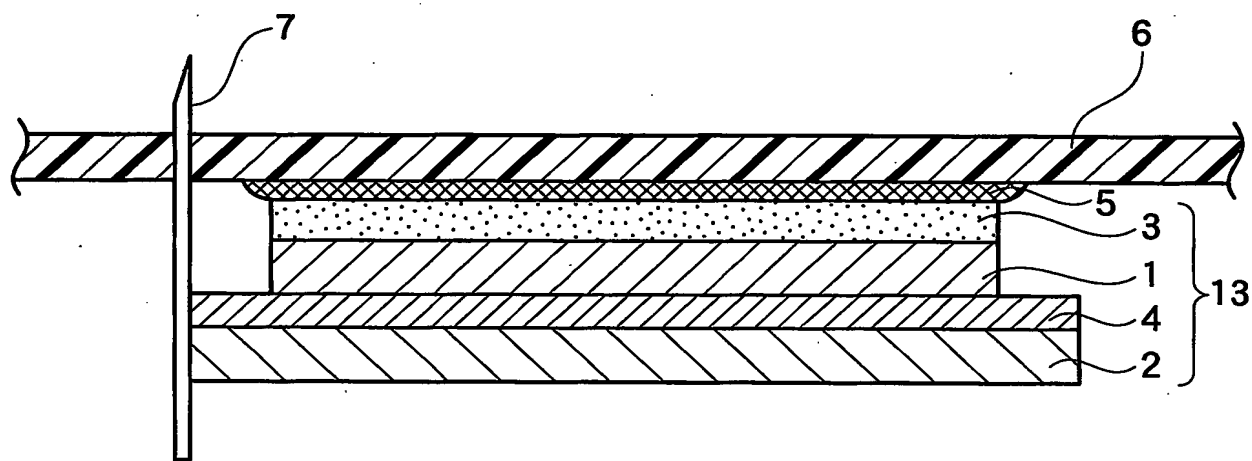


図 3



2/2

図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/68, H01L21/304, C09J7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/68, H01L21/304, H01L21/301, C09J7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-310480 A (Fujifilm Microdevices Co., Ltd.), 04 November, 1994 (04.11.94), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 6, 8 14
X Y	JP 9-115863 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 02 May, 1997 (02.05.97), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 6, 8 14
X Y	JP 2001-244317 A (Seiko Epson Corp.), 07 September, 2001 (07.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 6, 8 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
25 November, 2003 (25.11.03)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10570

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages .	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-129227 A (LINTEC CORP.), 09 May, 2000 (09.05.00), Full text; all drawings (Family: none)	2,3,7,8 5,10,14 4,9,11-13
Y	EP 999250 A2 (LINTEC CORP.), 10 May, 2000 (10.05.00), Full text; all drawings & JP 2000-150432 A Full text; all drawings	5,10,14
Y A	JP 7-45559 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 14 February, 1995 (14.02.95), Full text; all drawings (Family: none)	14 15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, H01L21/304, C09J7/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, H01L21/304, H01L21/301, C09J7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6-310480 A (富士フィルムマイクロデバイス株式会社) 1994. 11. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 8
Y		14
X	J P 9-115863 A (沖電気工業株式会社) 1997. 05. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 8
Y		14
X	J P 2001-244317 A (セイコーエプソン株式会社) 2001. 09. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 11. 03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中島 昭浩



3 S

9147

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y		14
X	JP 2000-129227 A (リンテック株式会社) 2000.05.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 7, 8
Y		5, 10, 14
A		4, 9, 11-13
Y	EP 999250 A2 (LINTEC CORPORATION) 2000.05.10, 全文, 全図 & JP 2000-150432 A, 全文, 全図	5, 10, 14
Y	JP 7-45559 A (古河電気工業株式会社) 1995.02.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	14
A		15